

[print out](#)**Publication number** 499109**Title** Fan motor with two modes of rotation speed**Publication Date** 2002/08/11**Application Date** 2000/10/02**Application No.** 089217117**IPC** H02P-007/24**Inventor** TSAI, TANILLTW;  
WANG, MING-SHENTW;  
HORNG, ALEXTW**Applicant** SUNONWEALTH ELECTRIC MACHINE INDUSTRY CO., LTD.TW**Patent Right  
Change**

Publication number	089217117
Right change date	20080317
Authorization note	No
Qualification right note	No
Transfer Note	No
Inheritance Note	No
Trust note	No
Objection note	Yes
Exposure Note	No
Invalidation date	
Withdrawal date	
Issue date of patent right	20020811
Due date of patent right	20121001
Due date of annual fee	
Due year of annual fee	000

**English abstract of TW0499109Y:**

A fan motor with two modes of rotation speed comprises a buffer circuit, a control voltage terminal and a fan. The buffer circuit is disposed between the power supply end and a voltage input end of the fan, and includes a resistor and a transistor. The control voltage terminal is connected to the transistor of the buffer circuit for controlling the conduction of the transistor so that the voltage at the voltage input end of the fan can vary and the waveform of the voltage can be a smooth linear waveform. Thus, the rotation speed of the fan can be gradually increased or decreased between the low-speed and high-speed modes.

## 公告本

90.12.28

年 月 日

修正

申請日期: 89.10.2

案號: 89217117

類別: H05P 7/4

(以上各欄由本局填註)

## 新型專利說明書

499109

一、 新型名稱	中文	二段式轉速控制之風扇馬達
	英文	
二、 創作人	姓名 (中文)	1. 蔡南隆 2. 王銘聖 3. 洪銀樹
	姓名 (英文)	1. Tanill Tsai 2. Wang, Ming-Shen 3. Alex Horng
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國
	住、居所	1. 高雄市三民區建工路215號8樓 2. 高雄市三民區民族一路33巷39弄16之1號 3. 高雄市苓雅區義勇路45巷3號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 建準電機工業股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 高雄市苓雅區中正一路120號12樓之1
	代表人 姓名 (中文)	1. 洪銀樹
	代表人 姓名 (英文)	1. Alex Horng



本說明書係由本局填註，本局不負責其內容之正確性，如有錯誤，請向本局查詢。

案號 89217117

年 月 日

修正

本案已向

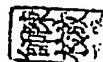
國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

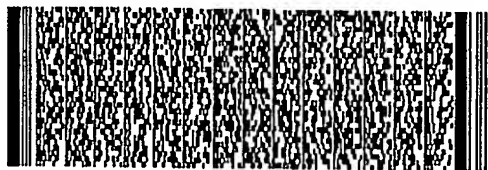
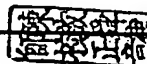
無



## 四、中文創作摘要 (創作之名稱：二段式轉速控制之風扇馬達)

一種二段式轉速控制之風扇馬達，其主要包含一緩衝電路、一控制電壓端及一風扇。該緩衝電路設於電源供應端及風扇電壓輸入端之間，該緩衝電路包含一電阻器及一電晶體，控制電壓端則連接於緩衝電路之電晶體，且控制電晶體之導通或不導通，進而使風扇電壓輸入端電壓可成高低不同，且該電壓波形高低之改變係成平滑之線性波形，因此風扇轉速得以在「低速模式」及「高速模式」之間形成平緩增速或減速。

## 英文創作摘要 (創作之名稱：)



## 五、創作說明 (0)

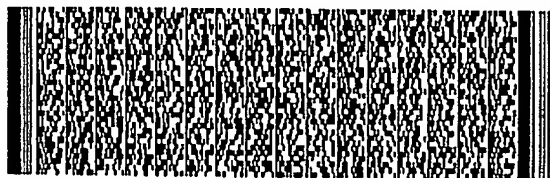
## 【創作領域】

本創作係關於一種二段式轉速控制之風扇馬達，其特別有關於利用緩衝電路在電壓高低改變時能輸出平滑電壓波形，使風扇處於「低速模式」及「高速模式」運轉狀態之間改變時風扇轉速得平緩增速或減速以利延長使用壽命之風扇馬達。

## 【先前技術】

目前電腦及其週邊設備等普遍採用散熱風扇做為散熱元件以避免系統〔電腦〕本身散熱不良而發生系統內溫度升高，進而導致該系統發生當機或電子元件燒毀。在散熱風扇運轉上，當該系統內溫度不高時，風扇只需要低速運轉，此時，若該風扇處於高速運轉狀態則發生不必要的增加工作載量〔load〕及產生噪音〔noise〕。當該系統內全載〔full load〕造成溫度相當高時，風扇需要高速運轉，此時，若該風扇處於低速運轉狀態則發生當機或電子元件燒毀等問題。為了解決以上的問題，業界發展速控式散熱風扇，以在不同的溫度環境下相對調整該風扇轉速。

習用散熱風扇，於八十二年一月二日公告之中華民國專利公告第198511號「溫度速控式直流無刷散熱風扇」新型專利案，如第1圖及第2圖之2A至2C波形圖所示。該第1圖揭示風扇速控電路圖；第2圖之2A至2C波形圖係揭示風扇速控電路之輸出波形。請參照第1圖所示，該第198511號揭示風扇速控電路，當電源導通後，經由逆壓保護二極體D1，而加至電路與風扇無刷馬達上，藉繞組線圈與環狀永久磁石互相感應作用使風扇葉片開始轉動；此時，由直流



## 五、創作說明 (1)

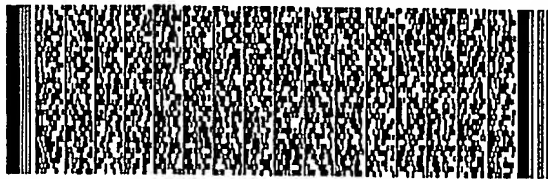
馬達換向作用點的霍爾效應感應積體電路IC1，經由電阻器R3、R2所提供一定的電流和直流位準，可感應到風扇繞組線圈與環狀永久磁石之間的磁場變化電波。該霍爾效應感應積體電路IC1輸出正電壓V+及負電壓V-至驅動積體電路IC2，該驅動積體電路IC2將前述二波形經內部電壓比較整形處理而得到相同於第2A圖所示之F.G.波形，並以此同相電波控制半導體開關A1及A2所輸出之電波，如第2B及2C圖所示。利用半導體開關A1及A2所輸出之電波控制風扇馬達繞組L1、L2及L3及L4（繞組線圈）隨磁偶（環狀永久磁石）而產生換向作動。定值電容C1則為驅動積體電路IC2本身提供扇葉於停止至完全不動後再重新起動之電能，其由霍爾效應感應積體電路IC1及驅動積體電路IC2所構成之驅動系統即可使風扇運轉，並發出檢知的週期時脈信號。IC3（未標示）內部係由三個運算放大器IC31、IC32及IC33組成，其中該IC31與電阻器R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10與溫控變速感應器Rth組成風扇溫控變速之轉速與溫度斜率控制電路，藉由該溫控變速感應器Rth在不同溫度下其電阻值亦改變之特性，使溫控變速感應器Rth與電阻器R4所形成之電壓Va亦隨溫度變化而改變，其與電阻器R9及R10所形成之參考電壓Vref經運算放大器IC31運算後，使得Vb電壓變化，電晶體TR2導通電流亦產生變化則風扇轉速改變而達到溫控風扇變速之目的。然而，該第198511號經由驅動積體電路IC2輸出至繞組L1、L2及L3及L4之波形為方形波，如第2B及2C圖所示；另外經由運算放大器IC31依環境溫度所輸出Vb電壓變化雖使電晶體TR2導



## 五、創作說明 (2)

通電產生變化，但該電晶體TR2仍輸出方形波。由於輸入方形波至繞組L1、L2及L3及L4使得風扇旋轉隨著方形波發生急增速或急減速，此時風扇轉速因發生急速變化而導致晃動，進而使風扇使用壽命減少。

另一習用散熱風扇，於八十七年二月二十一日公告之中華民國專利公告第327486號「直流無刷風扇波寬調變控制電路」新型專利案，如第3及4圖所示。第3圖揭示控制電路方塊圖；第4圖揭示控制開關之輸出波形圖。請參照第3圖所示，該第327486號揭示風扇控制電路10係由一整流電路20、一電壓比較器21及一控制開關22組成，其中該整流電路20為取捨風扇23之訊號檢出端T所送出之連續方形波訊號，而經該整流電路20進行方形波訊號濾波及整流為一直流電壓後，送入至電壓比較器21之負相輸入端，該電壓比較器21之正相輸入端與一預設之參考電壓連接，以供設定風扇轉速的設定值，該電壓比較器21之輸出端做為控制開關22之控制訊號，而該控制開關22可為一電晶體或等效的電子開關，其串接於電源供應端Vcc與風扇23之電壓輸入端之間，該控制開關22可令由整流電路20送入之直流電壓與參考電壓Vref比較，若該整流電路20輸出至電壓比較器21的電壓低於參考電壓Vref〔風扇23之轉速較低〕時，該電壓比較器21輸出高電壓以使控制開關22開啟接通，而使風扇23之轉速提高，當該風扇23之轉速超過預定轉速時，該整流電路20輸出電壓超過參考電壓Vref，此時，使得電壓比較器21輸出轉變為低電壓以使控制開關22關閉斷路，使該風扇23斷電，重覆前述該控制開關22間歇性啟閉





## 五、創作說明 (3)

使風扇23維持於一固定轉速狀態，而該控制開關22輸出波形為間歇性啟閉且開啟與關閉寬度亦隨轉速高低變化而形成調變型式，如第4圖所示，即為形成一種波寬調變之轉速控制電路。然而，該第327486號輸出波形為間歇性啟閉之方形波，而風扇23旋轉隨著方形波或控制開關22之啟閉發生急增速或急減速，此時風扇轉速因發生急速變化而導致晃動，進而使風扇使用壽命減少。

有鑑於此，風扇轉速之增速或減速過程需要改善，使風扇轉速可平緩增速或減速以避免風扇發生急增速或急減速，進而能延長風扇使用壽命。

有鑑於上述缺點，本創作主要在電源供應端Vcc連接一緩衝電路，該緩衝電路可依控制電壓之改變而輸出不同之高低電壓供風扇運轉使用，而在高低電壓之改變間，其電壓波形係成平滑之線性波形，使風扇轉速平緩增速或減速，其避免發生風扇轉速急增速或急減速，以延長風扇使用壽命。

## 【創作概要】

本創作主要目的係提供一種二段式轉速控制之風扇馬達，其在電源供應端及風扇電壓輸入端之間設有一緩衝電路，該緩衝電路可輸出平滑線性之電壓改變波形，使風扇轉速得以平緩增速或減速，其避免發生風扇轉速急增速或急減速，使本創作具有延長風扇使用壽命之功效。

本創作之另一目的係提供一種二段式轉速控制之風扇馬達，其以較少及簡單之元件來達成風扇之二段式轉速控制，且可藉由改變一電阻值，來設定改變低速之轉速。



## 五、創作說明 (4)

根據本創作之二段式轉速控制之風扇馬達，其主要包含一緩衝電路、一控制電壓端及一風扇。該緩衝電路設於電源供應端及風扇電壓輸入端之間，該緩衝電路包含一電阻器及一電晶體，該控制電壓輸入端係連接於緩衝電路之電晶體之基板。當電源之電壓等於控制電壓時，該緩衝電路之電晶體不導通〔open〕，因此緩衝電路之電阻器會分壓降低驅動風扇電壓，因而風扇處於「低速模式」運轉狀態。當控制電壓等於零時，該緩衝電路之電晶體導通〔close〕使驅動風扇電壓等於電源之電壓，因而風扇處於「高速模式」運轉狀態。

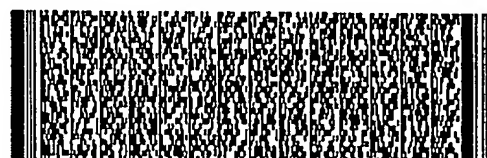
## 【創作說明】

為了讓本創作之上述和其他目的、特徵、和優點能更明確被了解，下文將特舉本創作較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

本創作二段式轉速控制之風扇馬達主要將緩衝電路設於電源供應端及風扇電壓輸入端之間，該緩衝電路包含一電阻器及一電晶體，該電阻器之二端分別接於電晶體之射極與集極，電晶體之基極則經一電阻器連接於控制電壓端，電晶體之基極端並經另一電阻器連接電源端，當電源之電壓等於控制電壓時，該緩衝電路之電晶體不導通

〔open〕，因此該電阻器會分壓降低驅動風扇電壓，因而風扇處於「低速模式」運轉狀態。當控制電壓等於零時，該緩衝電路之電晶體導通〔close〕使驅動風扇電壓等於電源之電壓，因而風扇處於「高速模式」運轉狀態。

本創作二段式轉速控制之風扇馬達亦可以溫度檢知電路

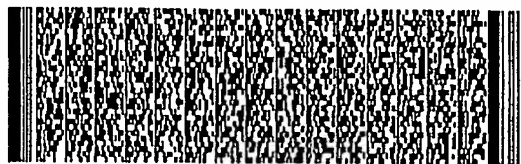


## 五、創作說明 (5)

則偵測環境溫度以得一由溫度改變之電壓（以下稱溫度電壓），並以該溫度電壓與電源之電壓在比較器進行比較，以決定風扇轉速在「低速模式」運轉或「高速模式」運轉。

第5圖揭示本創作第一較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達之電路圖；第6A及6B圖揭示本創作第一較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達在「低速模式」及「高速模式」轉速訊號之波形示意圖。

請參照第5圖所示，第一較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達主要包含一緩衝電路100、一控制電壓端110及一風扇120。該緩衝電路100設於電源供應端電壓（ $V_{cc}$ ）及風扇輸入電壓端（ $V_f$ ）之間，該緩衝電路100包含一電阻器（ $R1$ ）101及一電晶體（ $TR$ ）102，該電阻器101二端分別連接於電晶體102之射極與集極，控制電壓端110則經一電阻器103連接於電晶體（ $TR$ ）102之基極，該電晶體（ $TR$ ）102之基極並經電阻器104連接至電源供應端（ $V_{cc}$ ）。當電源（ $V_{cc}$ ）之電壓等於控制電壓（ $V_{ctrl}$ ）時，該緩衝電路100之電晶體（ $TR$ ）102不導通（open）而電流無法通過，因此該電阻器（ $R1$ ）101會分壓降低驅動風扇之風扇輸入端電壓（ $V_f$ ），因而僅以低電壓驅動風扇使風扇處於「低速模式」運轉狀態，因此改變電阻器（ $R1$ ）101之電阻值亦可改變「低速模式」之運轉轉速。當控制電壓（ $V_{ctrl}$ ）等於零時，該緩衝電路100之電晶體（ $TR$ ）102導通（close）使驅動風扇之風扇輸入端電壓（ $V_f$ ）等於電源之電壓（ $V_{cc}$ ），因而以全部電源之電壓



## 五、創作說明 (6)

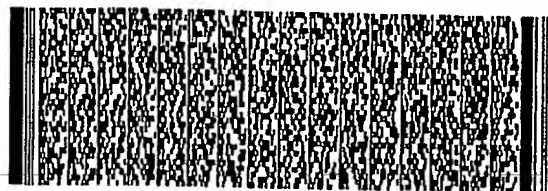
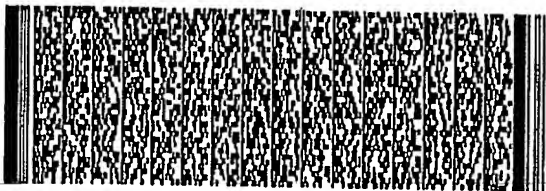
(Vcc) 驅動風扇時風扇處於「高速模式」運轉狀態。因此，在電晶體 (TR) 102 自不導通切換至導通過程中，風扇輸入端電壓 (Vf) 自與電阻器 (R1) 101 之分壓平緩增加至電源之電壓 (Vcc)，或在電晶體 (TR) 102 之自導通切換至不導通過程中，風扇輸入端電壓 (Vf) 自電源之電壓 (Vcc) 平緩減少至與電阻器 (R1) 101 之分壓。請參照第6A圖所示，當電源 (Vcc) 之電壓等於控制電壓

(Vctrl) 時，僅以低電壓驅動風扇使風扇處於「低速模式」運轉狀態。請參照第6B圖所示，當控制電壓

(Vctrl) 等於零時，以電源之電壓 (Vcc) 驅動風扇使風扇處於「高速模式」運轉狀態。

請再參照第5圖所示，風扇120另包含一端子A做為風扇馬達轉速信號FG輸出端子，其輸出信號為連續的方波信號。一電阻器 (R4) 在功能上用以開集極端子A的輸出信號提升電阻，其將端子A的電壓提升至VCC。

請參照第1、3及5圖所示，公告第198511號經由運算放大器IC31依環境溫度所輸出Vb電壓變化雖使電晶體TR2導通電流產生變化，但該電晶體TR2之不導通及導通僅能輸出零電壓及電源電壓組成之方形波。由於輸入方形波至風扇形成風扇處於斷電或導通狀態，該方形波驅動繞組L1、L2及L3及L4使得風扇旋轉隨著方形波發生急增速或急減速，此時風扇轉速因發生急速變化而導致晃動，進而使風扇使用壽命減少。此外，公告第327486號輸出波形為間歇性啟閉之方形波，風扇23旋轉隨著方形波或控制開關22之啟閉而不可避免的發生急增速或急減速缺點。反觀，本創



## 五、創作說明 (7)

作以電阻器〔R1〕101及電晶體〔TR〕102組成緩衝電路100，其避免風扇120處於斷電狀態。因此無論控制電壓端之電壓係在等於零或等於電源電壓〔Vcc〕，藉由該緩衝電路100可保持對風扇120輸出電壓 $V_f$ 會有平滑線性之電壓改變波形，使風扇轉速得以在「低速模式」及「高速模式」之運轉間形成平緩增速或減速，因而使風扇120在增轉速或減轉速過程中旋轉順暢以延長風扇使用壽命。

第7圖揭示本創作第二較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達之電路圖。本創作之第二較佳實施例僅於控制電壓端相異於第一較佳實施例，因此延用相同的圖號，兩者相同部分之詳細說明則不予贅述。

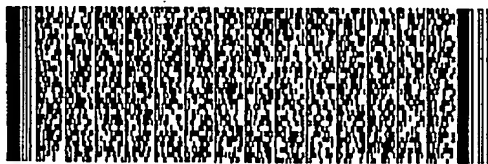
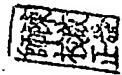
請參照第7圖所示，第二較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達主要包含一緩衝電路100、一控制電壓端110、一風扇120及一溫度檢知電路130。該溫度檢知電路130包含數個電阻器〔R4、R6、R7〕131、一熱敏電阻器〔R5〕132及一電壓比較器〔comparator〕133，其利用電阻器〔R6、R7〕設定參考電壓 $V_{ref}$ 做為供輸入比較器133之負端，利用電阻器〔R4〕131及熱敏電阻〔R5〕132感測環境溫度以決定溫度電壓 $V_i$ 供輸入比較器133之正端，經該比較器133將參考電壓 $V_{ref}$ 與溫度電壓 $V_i$ 比較後輸出至控制電壓端110〔 $V_{ctrl}$ 〕。假設切換溫度值為 $50^{\circ}\text{C}$ ，當熱敏電阻器〔R5〕132之感測的環境溫度高於 $50^{\circ}\text{C}$ 時，則溫度電壓 $V_i$ 小於參考電壓 $V_{ref}$ ，因此，比較器133輸出控制電壓 $V_{ctrl}=0$ ，使緩衝電路100之電晶體〔TR〕102導通而風扇120處於「高速模式」運轉狀態。當熱敏電阻器〔R5〕132



## 五、創作說明 (8)

之溫度降低電阻值升高使溫度電壓 $V_i$ 大於參考電壓 $V_{ref}$ ，比較器133輸出使控制電壓等於電源電壓 $V_{cc}$ ，使緩衝電路100之電晶體 (TR) 102不導通而風扇120處於「低速模式」運轉狀態。風扇120另包含一端子A做為風扇馬達轉速信號FG輸出端子，其輸出信號為連續的方波信號。一電阻器 (R8) 在功能上用以開集極端子A的輸出信號提升電阻，其將端子A的電壓提升至VCC。該緩衝電路100之作動揭示於本創作第一較佳實施例之詳細說明內，於此併入參考、不予贅述。

雖然本創作已以前述較佳實施例揭示，然其並非用以限定本創作，任何熟習此技藝者，在不脫離本創作之精神和範圍內，當可作各種之更動與修改，因此本創作之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

## 【圖式說明】

第1圖：習用中華民國專利公告第198511號之風扇速控電路圖。

第2A至2C圖：習用中華民國專利公告第198511號之輸出波形圖。

第3圖：習用中華民國專利公告第327486號控制電路方塊圖。

第4圖：習用中華民國專利公告第327486號控制開關之輸出波形圖。

第5圖：本創作第一較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達之電路圖。

第6A至6B圖：第一較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達在「低速模式」及「高速模式」轉速訊號之波形示意圖。

第7圖：本創作第二較佳實施例二段式轉速控制之風扇馬達之電路圖。

## 【圖號說明】

10 風扇控制電路

20 整流電路

22 控制開關

100 緩衝電路

102 電晶體

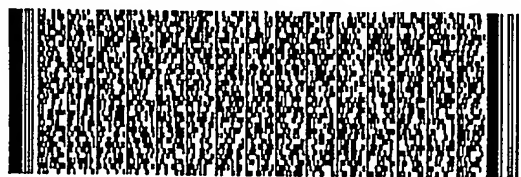
104 電阻器

21 電壓比較器

23 風扇

101 電阻器

103 電阻器



## 圖式簡單說明

110 控制電壓端

120 風扇

130 溫度檢知電路

132 熱敏電阻器

A 半導體開關

L 繞組

Rth 溫控變速感應器

TR 電晶體

131 電阻器

133 電壓比較器

D 二極體

R 電阻器



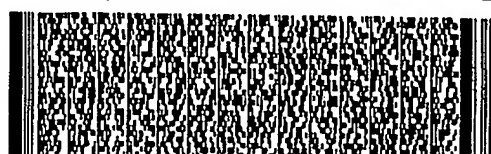
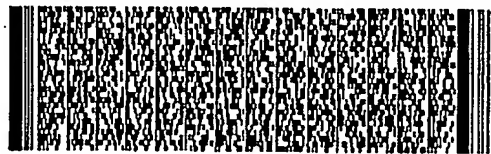


## 六、申請專利範圍

- 1、一種二段式轉速控制之風扇馬達，該風扇馬達包含：
  - 一風扇；
  - 一緩衝電路，其設於電源供應端及風扇電壓輸入端之間，其包含一電阻器及一電晶體；及
  - 一控制電壓端，其連接於該緩衝電路之電晶體之基極；

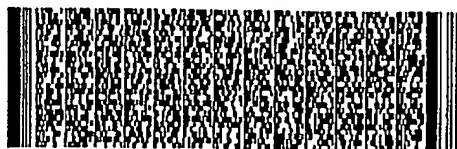
當電源〔Vcc〕之電壓等於控制電壓端之電壓〔Vctrl〕時，該緩衝電路之電晶體成不導通使電流無法通過，因此電源〔Vcc〕會由電阻器之分壓降低驅動風扇之風扇輸入端電壓〔Vf〕，因而僅以低電壓驅動風扇使風扇處於「低速模式」運轉狀態；當控制電壓端之電壓〔Vctrl〕等於零時，該緩衝電路之電晶體成導通使驅動風扇之風扇輸入端電壓〔Vf〕等於電源之電壓〔Vcc〕，因而以全部電源之電壓〔Vcc〕驅動風扇使風扇處於「高速模式」運轉狀態。

- 2、依申請專利範圍第1項之二段式轉速控制之風扇馬達，其另包含一溫度檢知電路，該溫度檢知電路之輸出連接於控制電壓端，該溫度檢知電路包含數個電阻器、一熱敏電阻器及一電壓比較器，其利用電阻器設定參考電壓Vref做為供輸入比較器之負端，利用熱敏電阻器感測環境溫度，以決定溫度電壓Vi供輸入比較器之正端，經該電壓比較器將參考電壓Vref與溫度電壓Vi比較後輸出做為控制電壓端之電壓以決定使風扇處於「低速模式」運轉狀態或「高速模式」運轉狀態。



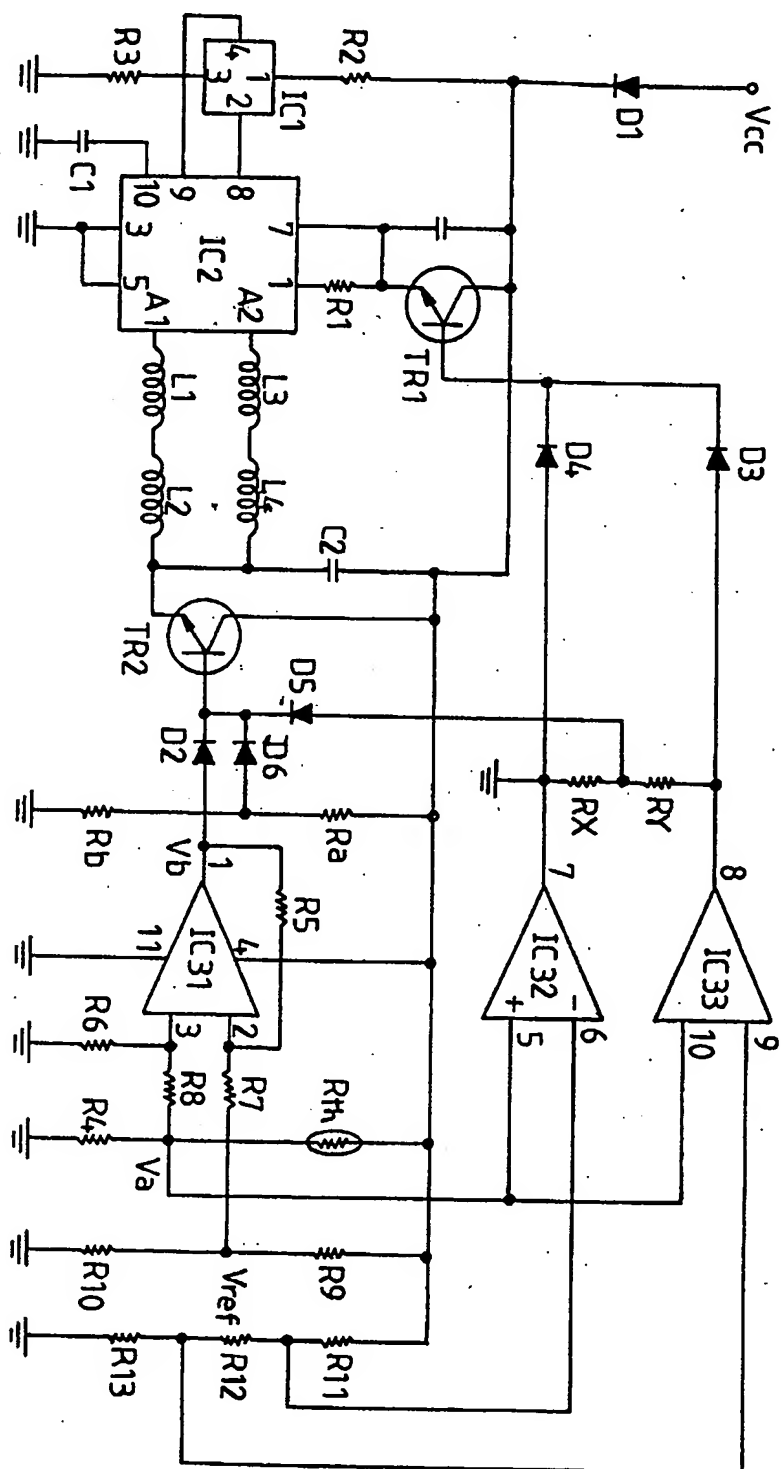
## 六、申請專利範圍

- 3、依申請專利範圍第1項之二段式轉速控制之風扇馬達，其中緩衝電路之電阻器二端係分別連接於電晶體之射極與集極。
- 4、依申請專利範圍第1項之二段式轉速控制之風扇馬達，其中緩衝電路之電晶體之基極經一電阻器連接於控制電壓端，並經另一電阻器連接至電源供應端。
- 5、依申請專利範圍第3項之二段式轉速控制之風扇馬達，其中改變緩衝電路中之電阻器之電阻值，即可改變風扇在「低速模式」運轉之轉速。



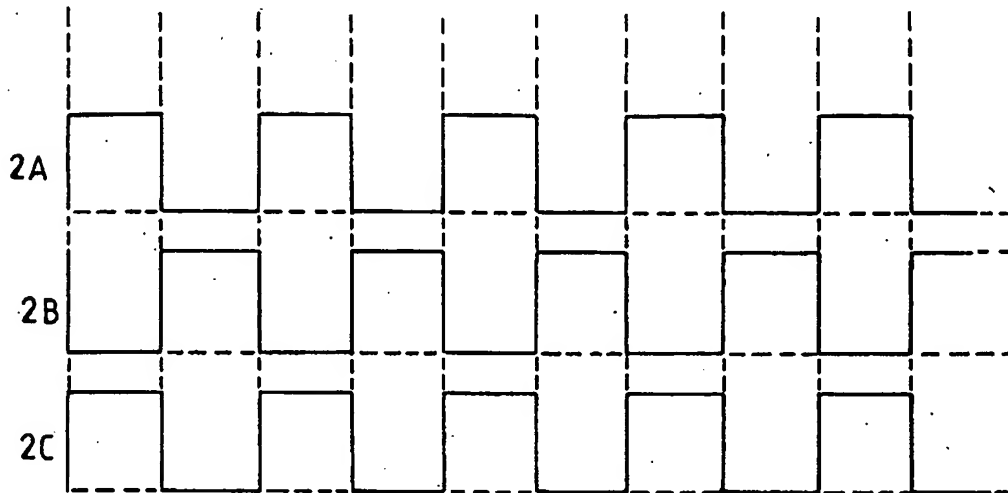
89 &gt; 17117

圖式



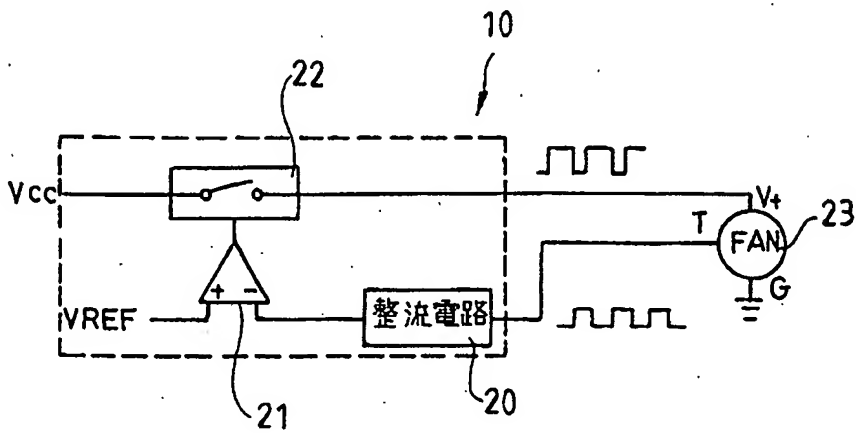
第 1 圖  
PRIOR ART

圖式



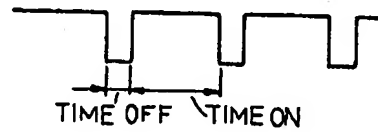
第 2 圖  
PRIOR ART

發明專利

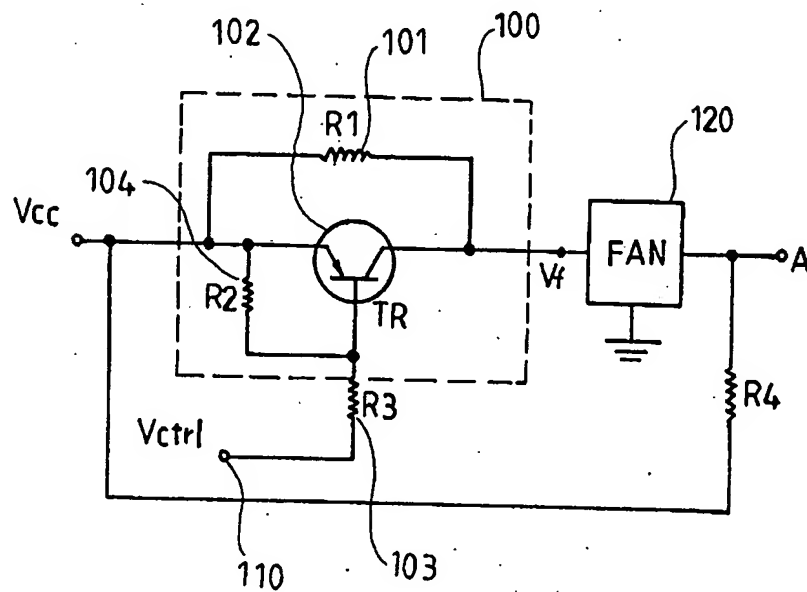


第 3 圖  
PRIOR ART

圖式

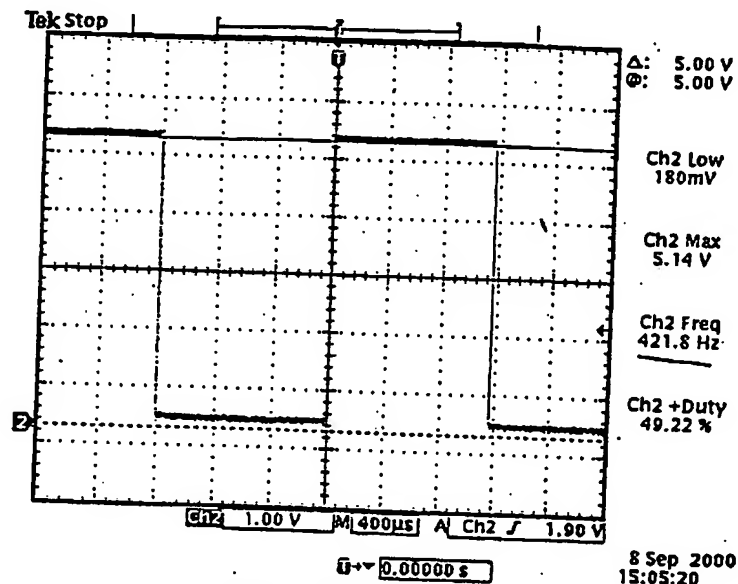


第 4 圖  
PRIOR ART

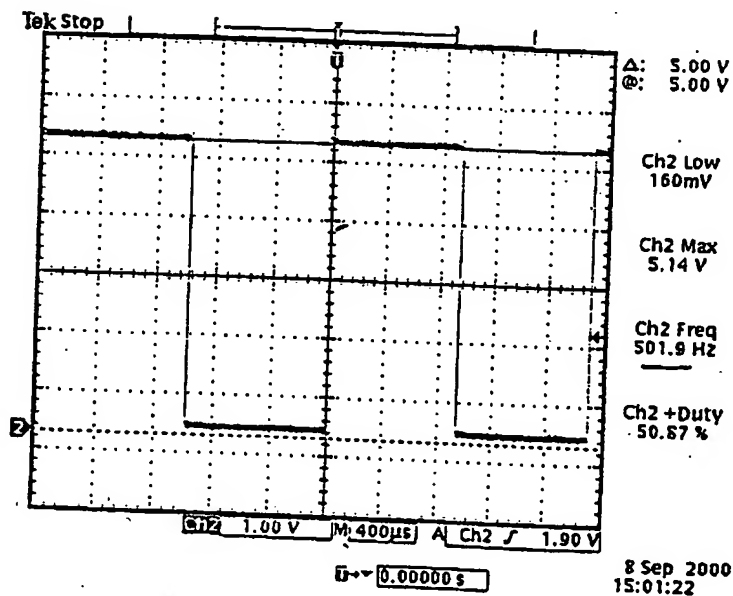


第 5 圖

圖式

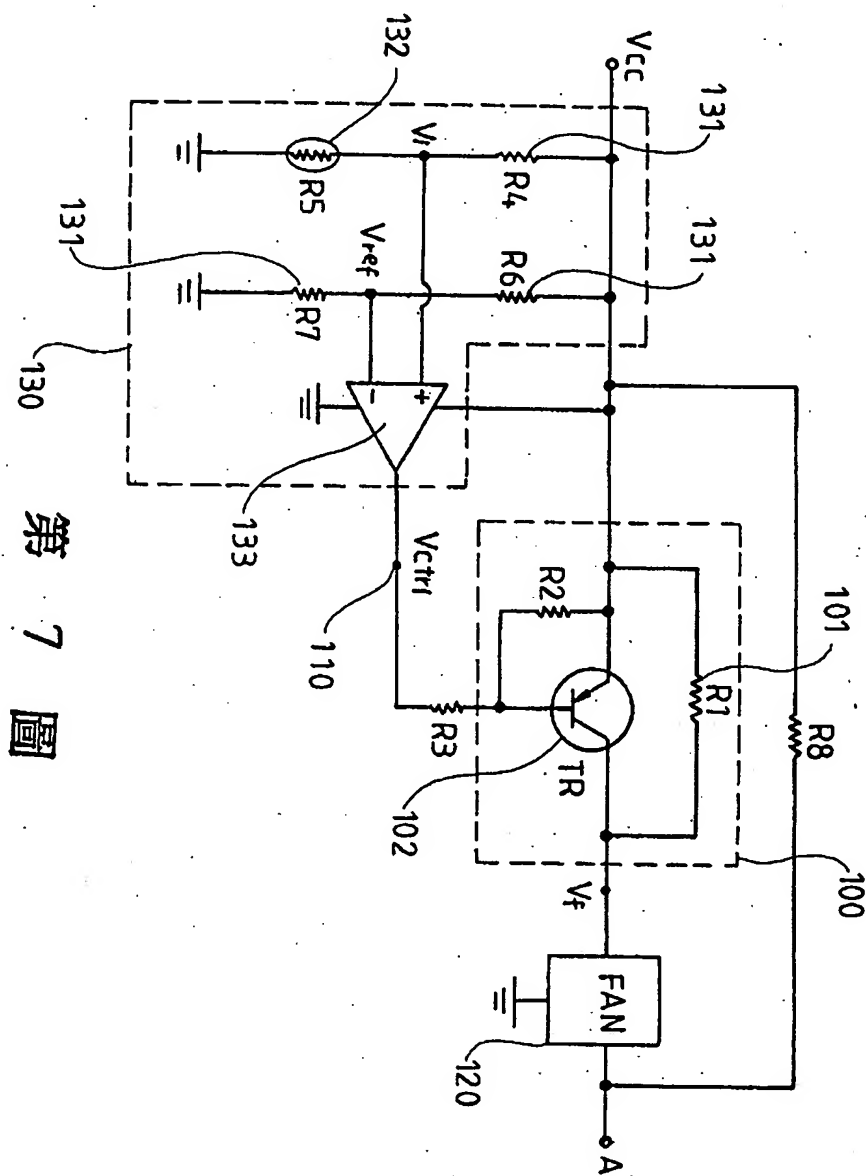


第 6A 圖



第 6B 圖

圖式



第 7 圖